

الرقابة الإحصائية على جودة المنتجات بمؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة باستخدام خرائط المراقبة الإحصائية

Statistical control of the quality of products at the Hodna Mills Foundation in M'sila - Using statistical control maps

عبد الحميد قطوش^{1*}

¹ جامعة المسيلة، الجزائر، Abdelhamid.guettouche@univ-msila.dz

تاريخ الاستلام: 2024/03/10 تاريخ القبول: 2024/07/13 تاريخ النشر: 2024/07/17

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى معرفة دور خرائط المراقبة الإحصائية كألية إحصائية، في الرقابة على جودة المنتجات في المؤسسة الاقتصادية، وأثرها في تصحيح الانحرافات لتحسين النوعية، والتأكد من كفاءتها في مراقبة وضبط الجودة، وهذا من خلال محاولة إسقاطها وتطبيقها على مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة، وقد اعتمدت هذه الدراسة على المنهجين الوصفي والاستقرائي، وخلصت إلى أن خرائط المراقبة الإحصائية من أهم الوسائل المستخدمة في السيطرة النوعية إذ يتم على ضوءها وبمنظرة فاحصة وسريعة بيان إذا كان هناك انحراف أو تباين بين المعايير أو المواصفات والمنتج الفعلي، كما تبين من خلال النتائج المتوصل إليها من تطبيق خرائط المراقبة الإحصائية على مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة، أن منتجاتها تتميز بجودة عالية، وذلك من خلال وقوع جميع العينات داخل مجال المراقبة وتوضعها عشوائيا.

كلمات مفتاحية: خرائط المراقبة، الجودة، مراقبة الجودة، الرقابة الإحصائية.

تصنيفات JEL : D24 ، C13 ، L15

Abstract:

This study aims to know the role of statistical control maps as a arithmetical mechanism in monitoring the quality of products in the economic institution and its impact in correcting deviations to improve quality. Plus ensuring its efficiency in monitoring and controlling quality through an attempt to project them and apply them to the Al-Hudna Mills Corporation in M'sila. The study relied on the descriptive and inductive approaches. It concluded that statistical control maps are among the most important means used in quality control because based on them and with a close and quick look it is possible showing if there is a deviation or discrepancy between the standards or specifications and the actual product. It was also shown, through the results obtained from applying statistical monitoring maps to the Al-Hudna Mills Foundation in M'sila, that its products are distinguished by high quality. Through the fact that all samples fall within the monitoring area and are placed randomly.

Keywords: Control Maps; Quality; Quality Control; Statistical Control.

Jel Classification Codes: L15 , C13 , D24

* المؤلف المرسل

1. مقدمة:

عُرفت السنوات الأخيرة تحديات كبيرة ومتنوعة، والتي نذكر منها ازدياد شدة المنافسة، التعدد والتنوع المتزايد للمنتجات وبروز احتياجات وتفضيلات جديدة بالنسبة للزبائن، الشيء الذي أدى بالمؤسسات الاقتصادية إلى الاهتمام والتركيز على جودة المنتجات لغرض إرضاء الزبائن، وفي الوقت نفسه لاعتبار عامل الجودة وسيلة لتحقيق الميزة التنافسية، هذه الأخيرة والتي تعتبر أحد أهم المقترحات العملية التي تحقق للمؤسسات الاقتصادية أهدافها نظرا لما تتيحه من مكاسب في مجال المحافظة على الحصة السوقية وتنميتها في كثير من الأحيان، ولكي تظهر المؤسسة نوعا من التميز عن منافسيها في نفس القطاع يجب أن توفر منتجاتها الموجهة للسوق بأسعار تنافسية أو أن تتمتع بمنتجاتها بمستوى أعلى من الجودة، ويشهد التميز بواسطة الأداة الأخيرة قصورا كبيرا على مستوى المؤسسات الاقتصادية الجزائرية، وذلك نتيجة لنقص الاهتمام بالرقابة على مستوى جودة المنتجات المقدمة، وإهمال الاعتبارات الحديثة التي بات يصنعها العملاء في التأثير على نتائج أداء المؤسسات.

لقد أصبح موضوع الجودة يحتل موقع الصدارة من قبل العديد من المؤسسات الإنتاجية والخدمية وذلك من أجل تطبيق وإرساء دعائم إدارة الجودة، التي أصبحت وسيلة للحفاظ على مكانة المؤسسة المحلية وإكسابها حصصا في الأسواق الخارجية.

وبما أن أغلب المؤسسات الاقتصادية في الوقت الحاضر تتنافس من أجل الوصول إلى أكبر شريحة ممكنة من الزبائن فقد أصبح رضا الزبون هدفا من بين الأهداف الذي تنشده هذه المؤسسات، فهو يعتبر المحدد الأساسي لجودة المنتجات لأنه يطلب الحصول على أقصى إشباع ممكن جراء استهلاكه لهذه الأخيرة، وهذا الإشباع لا بد أن يكون مساويا للمبلغ المدفوع لقاء الحصول على تلك المنتجات، وحتى يحصل المستهلك على ما يريد لا بد أن يحافظ المنتج على مستوى الجودة المطلوب والذي يلبي رغباته، وهذا بدوره يتطلب وجود نظام يراقب المنتج ويضمن مستوى الجودة الملائم لهذا النظام وهو نظام مراقبة الجودة الذي يقوم بالمحافظة على الجودة عند مستوى معين حتى تبقى مقبولة لدى المستهلك وهذا بالالتزام بالمواصفات القياسية للمنتج، ذلك ما أدى بالمؤسسات اليوم إلى النظر لمراقبة الجودة في أنشطتها نظرة عناية واهتمام وتُعدها وسيلة فاعلة ومهمة لإنتاج منتجات تلبي احتياجات العملاء المتغيرة والمتزايدة.

ومن التطورات الأخيرة في ميدان مراقبة الجودة استعمال الطرق الإحصائية في عمليات المراقبة سواء للمواد المشتراة أو السلع المنتجة، فقد أدى استخدام هذه الأدوات الإحصائية في مراقبة الجودة إلى زيادة الدقة في عملية المراقبة من خلال اكتشاف مدى مطابقتها للمواصفات الموضوعة من قبل المؤسسة، ومن بين أهم الأدوات الإحصائية نجد خرائط المراقبة، التي تعتبر من أهم الوسائل الإحصائية المستخدمة في مراقبة الإنتاج، إذ بواسطتها نستطيع أن نحدد فيما إذا كان هناك انحرافات بين المواصفات المطلوبة والإنتاج الفعلي أم لا، ويتم ذلك بفحص عينات صغيرة وبصورة مستمرة من الإنتاج لدراسة الاختلافات الناتجة فيه.

أ- الإشكالية:

في ظل سياسات الانفتاح التجاري والعولمة الاقتصادية، أصبحت تنافسية المؤسسات الاقتصادية الجزائرية محدودة، وما تقوم بعرضه من منتجات أضحي غير مرغوب فيه مقارنة بالمنتجات المستوردة، وبذلك تحول الاقتصاد الوطني إلى سوق للمنتجات الأجنبية، لأن المنتجات الوطنية لم تعرف تطورا في طرق إنتاجها وتحسين جودتها باستخدام الأساليب والأدوات المتطورة في الرقابة على الجودة.

من خلال ما سبق يمكن طرح السؤال الرئيسي التالي:

*** ما مدى جودة منتجات مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة باستخدام خرائط المراقبة الإحصائية؟**

من خلال السؤال الأساسي للإشكالية يتم طرح الأسئلة الفرعية التالية:

- ماهية الجودة، أهميتها وأبعادها؟
 - ما المقصود بالرقابة على جودة المنتجات، وما هي أهم الطرق الإحصائية في مراقبة على جودة المنتجات؟
 - ما هي آلية عمل خرائط المراقبة في مراقبة جودة المنتجات؟
 - ما مدى نجاعة خرائط المراقبة كأداة إحصائية في الرقابة على جودة المنتجات؟
- ب- الفرضيات:**

للإجابة على الإشكالية والأسئلة الفرعية يتم وضع الفرضية الرئيسية التالية:

*** تتميز منتجات مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة بجودة عالية وفقا لطريقة خرائط المراقبة الإحصائية.**

ج- أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في كون خرائط المراقبة، تعتبر من أهم الوسائل الإحصائية المستخدمة في مراقبة الإنتاج، إذ بواسطتها نستطيع أن نحدد فيما إذا كان هناك انحرافات بين المواصفات المطلوبة والإنتاج الفعلي أم لا، ويتم ذلك بفحص عينات صغيرة وبصورة مستمرة من الإنتاج لدراسة الاختلافات الناتجة فيه.

د- المنهج المستخدم:

بغرض الإجابة على السؤال المطروح، ومحاولة لاختبار مدى صحة الفرضيات المقدمة

تم استخدام:

- المنهج الوصفي: من خلال تقديم وصف عام حول الجودة وخرائط المراقبة الإحصائية؛
- المنهج الاستقرائي: من خلال دراسة وتحليل المتغيرات الاقتصادية المتعلقة بالإشكالية، عن طريق دراسة حالة ميدانية خاصة بتطبيق الأدوات الإحصائية في الرقابة على جودة المنتجات في مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة، من أجل الانتقال من الحالة الخاصة إلى المبادئ العامة التفسيرية للدراسة.

2. تعريف الجودة، أهميتها وأبعادها:

إن المتتبع لمراحل تطور الجودة يجد أنه لم يضبط لها تعريف محدد وعام، وهذا راجع إلى تباين وتعدد وجهات نظر الكُتّاب والمهتمين بهذا الموضوع. من خلال هذا العنصر سنحاول إعطاء أهم التعاريف المتعلقة بالجودة، وكذا أهميتها وأبعادها.

1.2. تعريف الجودة:

تعرف الجودة على أنها: "مجموعة الصفات والخصائص للسلعة أو الخدمة التي تؤدي قدرتها على تحقيق الرغبات" (السلي، 1995، صفحة 18)، كما يمكن تعريفها على أنها: "مقياس لمدى تلبية حاجات الزبائن ومتطلباتهم المعلنة والضمنية، فالجودة لا تعني بالضرورة التميز (Excellence) وإنما ببساطة المطابقة للمواصفات أو ترجمة لحاجات الزبائن وتوقعاتهم (مأمون السلطي وسهيلة إلياس، 1995، صفحة 26)".

كما أن "ديمينج وليام ادوارد" عرف الجودة بأنها: "درجة التوافق والاعتمادية التي تتناسب مع السوق ومع انخفاض التكلفة، بمعنى المطابقة للاحتياجات" (سونيا محمد البكري، 2004، صفحة 33)، كما وضع ديمينج بعض النقاط للمناقشة حول تعريف الجودة منها أن درجة الجودة ليست متساوية عند المستهلكين، وأن لها عدة أبعاد وكذلك أن تعريفها يكون في حدود

متطلبات الزبون، ويعرفها "فيليب كروسي" بأنها: "التطابق مع الاحتياجات أو المتطلبات، وهي تعتمد على صنع الأشياء صحيحة من أول مرة بواسطة جميع الأفراد العاملين" (عبد الستار محمد العلي، 2000، صفحة 258).

وحسب المواصفة القياسية ISO9000 تعرف الجودة على أنها "تكمال الأولويات والخصائص لمُنتَج أو خدمة ما بصورة تمكن من تلبية احتياجات ومتطلبات معلنة أو معروفة ضمناً" (Jean Philip Neville, 1996, p. 39).

وهناك من أعطى تعريف للجودة من خلال حجم المؤسسة، حيث يُقصد بالجودة في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة (PME-PMI) بأنها: "الصفرة عيب (خطأ)، الصفرة عطب، الصفرة تأخر، الصفرة ورق والصفرة مخزون (Louapre, Bertraud; 1993, p. 24) ، أي الأصفر الخمسة (Les 05 Zéro).

2.2. أهمية الجودة:

للجودة أهمية إستراتيجية كبيرة سواء على مستوى المستهلكين أو مستوى المؤسسات على اختلاف أنشطتها أو على المستوى الوطني، إذ أنها تمثل أحد أهم العوامل الأساسية التي تحدد حجم الطلب على منتجات المؤسسة. يمكن تناول هذه الأهمية كما يأتي:

- سمعة المؤسسة: تعتبر جودة المنتجات بالنسبة للمؤسسة أحد أهم العناصر الأساسية في تحقيق شهرتها سواء على المستوى المحلي أو على المستوى الخارجي، ويتضح ذلك من خلال العلاقات التي تربط المؤسسة مع المجهزين، وخبرة العاملين ومهارتهم، ومحاولة تقديم منتجات تلبي رغبات وحاجات زبائن المؤسسة، فإذا ما كانت منتجات المؤسسة ذات جودة عالية فإنه باستطاعتها تحقيق السمعة الواسعة والتي تمكنها من التنافس مع المؤسسات المماثلة في الصناعة أو القطاع الذي تنتهي إليه.

- المسؤولية القانونية للجودة: "تزداد باستمرار عدد المحاكم التي تتولى النظر والحكم في قضايا تقوم بتصميم منتجات أو تقديم خدمات غير جيدة في إنتاجها أو توزيعها، لذا فإن كل مؤسسة تكون مسؤولة قانوناً عن كل ضرر يصيب الزبون من جراء استخدامه لهذه المنتجات" (المحيوي، 2006، صفحة 33).

- المنافسة العالمية وحماية المستهلك: تعتبر التغيرات التي تحدث في المجالين السياسي والاقتصادي أحد أهم العوامل التي ستؤثر في كيفية وتوقيت تبادل المنتجات إلى درجة كبيرة في سوق دولي تنافسي.

3.2. أبعاد الجودة:

للجودة عدة أبعاد تقوم عليها، والتي يمكن من خلالها قياس درجة الجودة في أي منتج، هذه الأبعاد يمكن حصرها فيما يلي:

- **الموثوقية:** تقاس بإمكانية السوء أو عدم اشتغال المنتج خلال فترة زمنية محددة، إذن فهذا البعد يعكس احتمالية الفشل أو الاستهلاك التدريجي للمُنتَج، فكلما كانت درجتا الموثوقية والمتانة عاليتين كلما قلت احتمالية الفشل أو الاستهلاك التدريجي للمنتج، وتعتبر الموثوقية البعد الأساسي للجودة الذي يركز عليه الزبون وخاصة في المنتجات المعمرة، ومن أهم المؤشرات المستعملة في هذا المجال المدة المتوسطة والتي تستعمل بين عطين.

- **التشغيل أو مستوى الأداء:** وهذا البعد قابل للقياس، ويتحدد بأهم الخصائص الوظيفية للمنتج كما يسمح بوضع تصنيفات للمنتجات، فهو يمثل المواصفات التشغيلية للمنتج، إضافة إلى المواصفات الأخرى التي يمكن قياسها، وهي تختلف حسب الرغبات والاتجاهات الشخصية لكل فرد، مثلاً هل مكيف الهواء تكييفه جيد ومرض؟ هل التلفاز الملون ألوانه واضحة؟.

- **التطابق:** "تطابق الجودة يعني مدى تحقق المنتج للمواصفات المحددة مسبقاً، وهذا يمكن قياسه بنسبة فشل المُنتَج في مواجهة المعايير المحددة، وبذلك يمكن تحديد الحاجة إلى إعادة العمل أو التصليح، والبعض يعتبر المطابقة مع المتطلبات المسموح بها حيث تعتبر الجودة عالية إذا ما تحقق (97 %) أو أكثر من أن المنتج ضمن المدى المقبول والتفاوت المسموح به" (المحيوي، 2006، صفحة 34).

- **الجمالية:** يعتبر هذا البعد ذاتياً، ويقصد به المعايير الذوقية للأفراد حول المنتجات، المتمثلة بالمظهر الخارجي الذي يعكس مدى شعور الأفراد اتجاه منتج معين أو تشكيلة من المنتجات، ويتضمن متغيرات مثل النظر، اللمس، الصوت، الذوق أو الرائحة.

- **العمر الافتراضي للمُنتَج:** ويقصد به مدة استعمال المنتج قبل أن يتم إهلاكه بصورة نهائية، أو يستدعي الأمر تبديله، وبمعنى آخر هو عدد سنوات استخدام المنتج في الخدمة وفقاً للمواصفات التشغيلية قبل ضعف أدائه وفقدانه الخواص المطلوبة.

- **تقديم الخدمة:** هذا البعد يعكس مدى سرعة توفر خدمات الصيانة، فسيارات مرسيدس تقدم خدمتها في بعض الدول لمدة 24 ساعة، وتقاس سرعة الخدمة بتوفر قطع الغيار وخدمات ما بعد البيع وكفاءتها ومتوسط زمن الصيانة أو الإصلاح.

- **الخصائص الثانوية للمُنتَج:** ويتعلق الأمر بتلك الإضافات التي يتم إدخالها على المنتج ليؤدي

وظائف ثانوية إضافة إلى وظيفته القاعدية، فهي إذن الخصائص غير الأساسية التي تضاف إلى المنتج وحسب رغبة أو طلب الزبون كإضافة نظام التكييف إلى السيارة.

- قدرة التحسس بالجودة: وهي صورة المنتج المرسومة في تصور الزبون، فالعديد من المنتجات يمكن الحكم عليها من خلال الأسماء المميزة لها أو الماركة أو العلامة الخاصة بكل منتج.

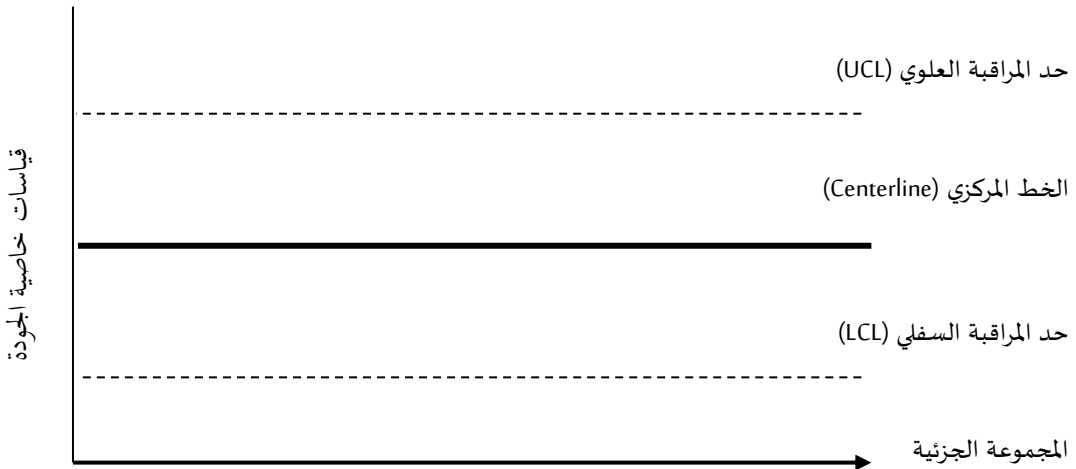
3. خرائط المراقبة الإحصائية:

1.3. تعريف خرائط المراقبة الإحصائية:

تعرف خرائط المراقبة على أنها: "عبارة عن رسوم أو خرائط بيانية ترسم على ثلاث خطوط أحدهما يمثل الحد الأقصى المسموح به لعدد الوحدات المعيبة والثاني يمثل الحد الأدنى المسموح به للوحدات المعيبة والثالث يمثل الخط الوسط (الوسط الحسابي)، ويطلق عليه متوسط المتوسطات ($\bar{X}$) أو أنسب مستوى يمكن الوصول إليه" (حمود وفاخوري، 2001، صفحة 326)، كما هو موضح في الشكل (1).

وخريطة المراقبة على الجودة هي عبارة عن رسم بياني يعطي صورة مستمرة لموقف التغير في جودة العملية الإنتاجية خلال فترة من الزمن، بحيث يمكن التمييز بين التباين الطبيعي الناتج عن المصادر العشوائية الكامنة بالعملية الإنتاجية والتباين غير الطبيعي الذي يسهل اكتشاف سببه وإزالته.

الشكل 1: شكل خريطة المراقبة



المصدر: (اسماعيل محمد، 2006، صفحة 173)

2.3. أهداف خرائط المراقبة الإحصائية:

إن خرائط المراقبة الإحصائية يمكن أن تساهم في المؤسسات الاقتصادية بتحقيق

هدفين رئيسيين هما:

- تعتبر خرائط المراقبة الإحصائية من وسائل اتخاذ القرار:

حيث أنها تساهم في اتخاذ القرار الاقتصادي بشأن استمرارية العمل الإنتاجي لعدم وجود انحراف بالأداء أو القيام باتخاذ إجراءات معينة بمعالجة الانحراف الحاصل بالأداء التشغيلي، حيث أنها تجهز الإدارة بما يلي:

أ- بيانات محددة حول العملية التشغيلية تسير بصورة سليمة وليس هناك أي انحراف أو خلل بين الأداء المتحقق والمواصفات المقررة لجودة المنتجات المطلوبة؛

ب- بيانات واضحة حول العملية التشغيلية بأن هناك تباين وانحراف حصل بين المتحقق والمواصفات المقررة للمنتجات ولذا ينبغي اتخاذ الإجراءات التصحيحية بشأن ذلك الانحراف وتحديد أسباب إزالته.

ولذا تعتبر من أكثر الوسائل أهمية في اتخاذ القرارات الاقتصادية اللازمة لسير العمليات التشغيلية

ومعالجة الانحرافات الحاصلة قبل تفاقمها وصعوبة معالجتها إلا بخسائر اقتصادية باهظة تتحملها المؤسسة.

- تعتبر خرائط المراقبة الإحصائية من الأدوات المستخدمة في معالجة المشاكل:

فهي تساعد الإدارة في تحديد المشكلة وبيان أسبابها أثناء العمليات التشغيلية من خلال:

- تجهيز المعلومات اللازمة للإدارة بتحديد موقع المشكلة والأسباب التي أدت لحصولها وبذلك تساهم في تحسين الأداء المراد انجازه؛

- خلال الأداء التشغيلي يستطيع العاملون متابعة الأداء ومعرفة فيما إذا كان هناك حاجة لضبط المكائن ومتابعة انجازها من عدمه وفقا لطبيعة المتابعة والتقييم المستمر للأداء المتحقق بالمقارنة مع متطلبات الجودة المقررة، وهكذا نلاحظ أن خرائط المراقبة الإحصائية من أكثر الوسائل أو الأدوات الإحصائية مساهمة في ملاحظة ومتابعة وتقييم الانجازات المتحققة واتخاذ الإجراءات الكفيلة بالمعالجات المطلوبة للأداء التشغيلي وبصورة مستمرة.

3.3. خرائط المراقبة للمتغيرات:

عندما يكون حجم المخرجات كبيرا، فمن الطبيعي أن نلجأ إلى أخذ عينات منها من أجل التأكد من كون العملية تحت المراقبة، ولا بد من مراعاة شروط أساسية في اختيار وتحديد العينة، ومنها شرط العشوائية الذي يعني أن كل وحدة من مخرجات العملية تكون لها فرصة متساوية في الاختيار ضمن العينة بغض النظر عن ظهور الوحدة أو موقعها، إن أية عينة من مخرجات العملية لها متوسط وانحراف معياري ومدى، وهذه المقاييس الثلاثة يمكن استخدامها في خرائط المراقبة لأي متغير كالطول والوزن وغيرها، وسنعرض فيما يأتي خرائط المراقبة على المتغيرات.

1.3.3. خريطة الوسط الحسابي والمدى:

أ- خريطة الوسط الحسابي:

يمكن كتابة معادلات حدود المراقبة للخريطة كما يلي:

$$UCL = \mu + 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \bar{\bar{X}} + 3\frac{(\bar{R}/d_2)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} \quad \text{حد المراقبة العلوي:}$$

$\bar{\bar{X}}$ الخط المركزي:

$$LCL = \mu - 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \bar{\bar{X}} - 3\frac{(\bar{R}/d_2)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} \quad \text{حد المراقبة السفلي:}$$

$$\bar{R} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m R_j \quad \text{متوسط قيم مدى المجموعات الجزئية. حيث أن:}$$

$A_2 = 3/(d_2\sqrt{n})$ قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من الجدول (الملحق رقم 1).

وبعد إجراء العمليات الحسابية اللازمة يتم رسم متوسط أي مجموعة جزئية مع رقم المجموعة الجزئية المقابلة، ثم رسم الخط المركزي وحدي المراقبة، ثم يتم قراءة وتفسير الخريطة، للتأكد من أن النقاط تتوزع عشوائيا داخل حدي المراقبة مع عدم وجود أي أنماط تشير إلى وجود أسباب خاصة تؤثر في سلوك العملية، فإذا تبين من الخريطة وقوع نقطة أو أكثر خارج حدي المراقبة أو هناك أنماط معينة لبعض النقاط فهذا يشير إلى أن العملية غير مستقرة بسبب وجود سبب أو أسباب خاصة تؤثر فيها.

ب- خريطة المدى:

"إن خريطة المراقبة للمدى تستخدم مثل خريطة المراقبة للوسط الحسابي لتدقيق التغير في العملية، فإذا كانت خريطة المراقبة للوسط الحسابي تعكس النزعة المركزية للعملية والتحول في المتوسط إلى ما فوق الحد الأعلى أو ما دون الحد الأدنى لخريطة المراقبة، فإن خريطة المراقبة للمدى تعكس تشتت العملية والتغير الحاصل في هذا التشتت" (نجم، 2001، صفحة 826)

يمكن إعادة كتابة معادلات حدي المراقبة كما يلي:

$$UCL = \bar{R} + 3 \frac{d_3}{d_2} \bar{R} = \left(1 + 3 \frac{d_3}{d_2}\right) \bar{R} = D_4 \bar{R} \quad \text{حد المراقبة العلوي:}$$

$\bar{R}$ الخط المركزي:

$$LCL = \bar{R} - 3 \frac{d_3}{d_2} \bar{R} = \left(1 - 3 \frac{d_3}{d_2}\right) \bar{R} = D_3 \bar{R} \quad \text{حد المراقبة السفلي:}$$

حيث أن: $D_4 = 1 + 3 \frac{d_3}{d_2}$ و $D_3 = 1 - 3 \frac{d_3}{d_2}$ قيم ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية

(n)، وتحسب من الجدول (أنظر الملحق رقم 1).

ج- تفسير خريطتنا الوسط الحسابي والمدى:

لأن حدي المراقبة العلوي والسفلي في خريطة الوسط الحسابي يعتمدان على قيم المدى، فإنه يفضل أولاً تفسير خريطة المدى، فإذا تبين من تفسير خريطة المدى أن العملية تحت المراقبة الإحصائية يتم تفسير خريطة الوسط الحسابي للتأكد ما إذا كان متوسط العملية تحت المراقبة أم لا، وأما إذا أظهرت خريطة المراقبة للمدى أن العملية خارج المراقبة فينصح بعدم تفسير خريطة الوسط الحسابي، ويفضل تحديد الأسباب الخاصة من وراء حدوث مؤشر خارج المراقبة وإعادة رسم الخريطتين.

تستخدم في بعض الأحيان القيم المعيارية لإعداد خريطة المراقبة بدلا من استخدام بيانات العينة لتقدير معالم الخريطة، والقيم المعيارية هي معالم خصائص الجودة المراد ضبطها، وفي حالة استخدام القيم المعيارية يتم تطبيق معادلات مختلفة عن تلك المبينة على تقدير معالم الخريطة من بيانات العينة.

2.3.3. خريطتنا الوسط الحسابي والانحراف المعياري:

يفضل استخدام خريطتي الوسط الحسابي والانحراف المعياري في الحالات التالية:

- إذا كان حجم المجموعة الجزئية (n) كبيرا، (10 فأكبر)، ذلك لأن الانحراف المعياري أكثر دقة بوصفه مقياسا للتشتت من المدى في حالة كبر حجم المجموعة الجزئية؛
 - إذا كان حجم المجموعة الجزئية متغيرا.
- أ- خريطة الوسط الحسابي:

لإعداد خريطة الوسط الحسابي وباستخدام مقدر الانحراف المعياري $\hat{\sigma} = \bar{s} / c_4$ يتم حساب حدود المراقبة باستخدام الصيغ التالية:

$$UCL = \mu + 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \bar{\bar{X}} + 3 \frac{(\bar{s} / c_4)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} + A_3 \bar{s}$$

حد المراقبة العلوي: $\bar{\bar{X}}$ الخط المركزي:

$$LCL = \mu - 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \bar{\bar{X}} - 3 \frac{(\bar{s} / c_4)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} - A_3 \bar{s}$$

حد المراقبة السفلي:

حيث أن: $A_3 = 3 / (c_4 \sqrt{n})$ قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من الجدول (أنظر الملحق رقم 1).

$\bar{s}$: متوسط الانحرافات المعيارية للمجموعات الجزئية $\left(\bar{s} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m s_j \right)$ ، والانحراف المعياري للمجموعة r يتم حسابه باستخدام الصيغة التالية:

$$s_r = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_{ir} - \bar{x}_r)^2}$$

ب- خريطة الانحراف المعياري:

يتم تقدير σ_s باستخدام الصيغة التالية: (Farnum Nicholas, 1994, p. 188)

$$\hat{\sigma}_s = \frac{\bar{s}}{c_4} \sqrt{1 - c_4^2}$$

حيث أن c_4 قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من الجدول (أنظر الملحق 1).

وبإيجاد مقدري كل من μ_s و σ_s يمكن إعادة كتابة معادلات حدي المراقبة كما يلي:

(الجواد والفتال، 2006، صفحة 259)

$$UCL = \bar{s} + 3 \left(\frac{\bar{s}}{c_4} \sqrt{1 - c_4^2} \right) = B_4 \bar{s}$$

حد المراقبة العلوي:

$\bar{s}$ الخط المركزي:

$$LCL = \bar{s} - 3\left(\frac{\bar{s}}{c_4}\sqrt{1-c_4^2}\right) = B_3\bar{s} \quad \text{حد المراقبة السفلي:}$$

حيث أن: $B_4 = 1 + (3/c_4)\sqrt{1-c_4^2}$ و $B_3 = 1 - (3/c_4)\sqrt{1-c_4^2}$ من القيم الثابتة التي تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من الجدول (أنظر الملحق 1).

4.3. خرائط المراقبة للخواص

لقد أوضحنا مسبقا أن الوحدات المنتجة عندما لا تكون قابلة للقياس رقميا تقسم إلى وحدات معيبة وأخرى غير معيبة، وتسمى هذه القياسات بالخواص أو الصفات، وهذا ما سوف نتطرق له في هذا المطلب من خلال تناولنا لأهم أنواع خرائط المراقبة للخواص.

أ- خرائط المراقبة لنسب المعيب P :

$$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad \text{حد المراقبة العلوي:}$$

$\bar{P}$ الخط المركزي:

$$LCL = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad \text{حد المراقبة السفلي:}$$

حيث: $\bar{P}$ هو تقدير لنسب المعيب الغير معلومة P ، وتحسب كما يلي: $\bar{P} = \frac{\sum \hat{P}_i}{m}$

ب- خرائط المراقبة np

من الممكن الحصول على خرائط مراقبة لعدد من الوحدات المعيبة بدلا من نسبة

المعيب، وهذه الخرائط تسمى خرائط المراقبة np ، وتحسب كالآتي:

$$UCL = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} \quad \text{حد المراقبة العلوي:}$$

$n\bar{p}$ الخط المركزي:

$$LCL = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} \quad \text{حد المراقبة السفلي:}$$

لإعداد الخريطة يتم رسم حدود المراقبة باستخدام الصيغة أعلاه، ورسم قيم عدد الوحدات غير المطابقة للمجموعات الجزئية، لتحديد ما إذا كانت العملية مستقرة أم لا، ويفسر وقوع جميع نقاط الخريطة داخل حدي المراقبة أو عدم وجود أية أنماط غير عادية أو كلا الأمرين على أن العملية مستقرة أو تحت الضبط الإحصائي.

4. تطبيق الأدوات الإحصائية على مؤسسة مطاحن الحضنة

سنحاول تطبيق بعض خرائط المراقبة الإحصائية على مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة، باعتبارها مؤسسة تقوم بإنتاج منتجات استهلاكية، لكشف مدى كفاءة استخدام هذه الأدوات في الرقابة على جودة هذا النوع من المنتجات.

1.4. تطبيق خريطة نسب المعيب P على الوحدات المرفوضة (المعيبة)

يهدف التأكد من مطابقة المنتج للمواصفات المحددة من قبل المؤسسة، ونظرا لأن المظهر الخارجي للمنتج متغير لا يمكن قياسه كميا، تم استخدام إحدى الطرق الإحصائية للرقابة على جودة المنتج وهي خريطة نسب المعيب P ، حيث أخذنا في كل يوم عينة مكونة من 500 كيس من الدقيق الممتاز من القمح اللين ذات الوزن 25 كلغ وهذا لمدة 20 يوما، وقمنا بتحديد عدد الأكياس المعيبة في كل عينة كما هو موضح في الملحق رقم 2 وهذا خلال الفترة من 10 جويلية إلى 02 أوت 2023.

يتم أولا حساب متوسط نسب عدم المطابقة للعينات كما يلي:

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^g D_i}{ng} = \frac{369}{500 \times 20} = 0.0369.$$

ثم يتم حساب حدود المراقبة كما يلي:

حد المراقبة العلوي:

$$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} = 0.0369 + 3\sqrt{\frac{0.0369(1-0.0369)}{500}} = 0.06219$$

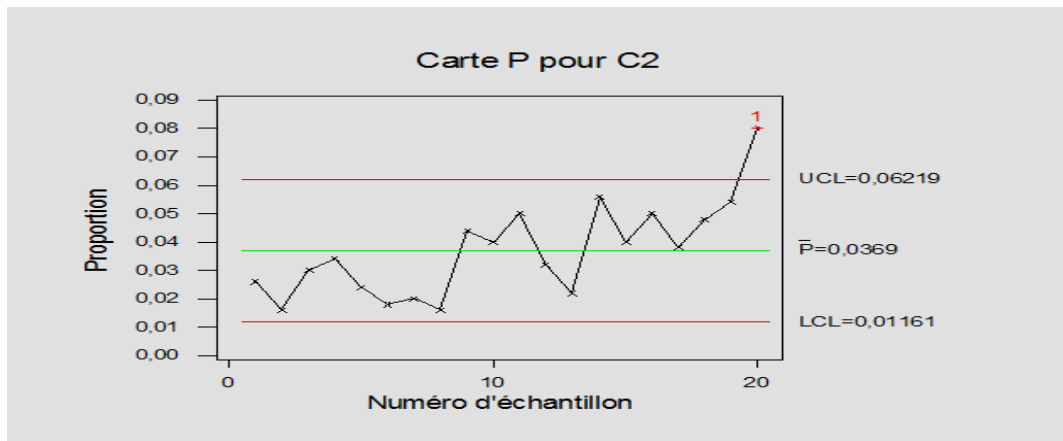
الخط المركزي: $\bar{P} = 0.0369$

حد المراقبة السفلي:

$$LCL = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} = 0.0369 - 3\sqrt{\frac{0.0369(1-0.0369)}{500}} = 0.01161$$

ومن ثم يتم رسم خريطة المراقبة كما هو مبين في الشكل 2.

الشكل 2: خريطة نسبة عدم المطابقة لأكياس الدقيق الممتاز من القمح اللين ذات الوزن 25 كلغ.



المصدر: إعداد الطالب بناء على بيانات الرقابة على الجودة بالمؤسسة ومخرجات برنامج Minitab.

ويظهر من خلال الشكل أن العملية خارج المراقبة الإحصائية وذلك لوقوع النقطة (20) خارج حد المراقبة العلوي، فإذا تبين بعد التقصي السبب أو الأسباب الخاصة الكامنة وراء حالة عدم المطابقة في 02 أوت 2023، كوجود خلل في الآلة أو بسبب تهور العمال أو وجود عيب في نوعية الكيس المستعمل...الخ، يتم استبعاد بيانات النقطة (20) وإعادة حساب حدود المراقبة من بيانات الـ (19) عينة المتبقية.

* حساب حدود المراقبة الجديدة بعد استبعاد العينة (20):

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^g D_i}{ng} = \frac{329}{500 \times 19} = 0.0346$$

حد المراقبة العلوي:

$$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} = 0.0346 + 3\sqrt{\frac{0.0346(1-0.0346)}{500}} = 0.05916$$

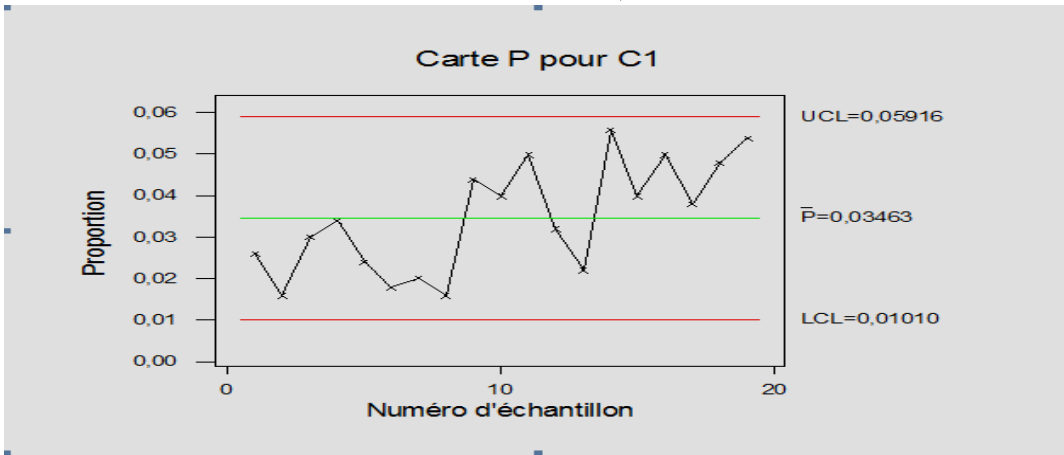
الخط المركزي: $\bar{P} = 0.0346$

حد المراقبة السفلي:

$$LCL = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} = 0.0346 - 3\sqrt{\frac{0.0346(1-0.0346)}{500}} = 0.01010$$

ومن ثم يتم رسم خريطة المراقبة الجديدة بعد استبعاد العينة (20) كما هو مبين في الشكل 3.

الشكل 3: خريطة نسبة عدم المطابقة الجديدة بعد استبعاد العينة (20).



المصدر: إعداد الطالب بناء على بيانات الرقابة على الجودة بالمؤسسة ومخرجات برنامج Minitab.

ويوضح الشكل 3 نسبة عدم المطابقة بعد استبعاد العينة رقم (20)، حيث يلاحظ وقوع جميع نقاط العينات داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي، ومن ثم يتم اعتماد حدود المراقبة التي تم حسابها بعد استبعاد العينة (20) كحدود قياسية لمراقبة إنتاج أكياس الدقيق الممتاز من القمح اللين ذات الوزن 25 كلف في المستقبل، وهذا باستخدام الطريقة نفسها لجمع البيانات من حيث حجم العينة وفترات أخذ العينة.

2.4. تطبيق خريطتي الوسط الحسابي والانحراف المعياري على الوزن

لمراقبة أوزان أكياس الدقيق العادي من القمح اللين ذات الوزن 50 كلف، أخذنا أربع عينات في كل يوم ذات حجم 5 أكياس، وهذا لمدة 5 أيام، وقمنا بتحديد أوزان الأكياس في كل عينة، أنظر الملحق رقم 3.

- خريطة الوسط الحسابي:

لإعداد خريطة الوسط الحسابي تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للعينات ثم الوسط الحسابي الكلي للمتوسطات والانحرافات المعيارية كما يوضحه الجدول 1، فمثلا تم حساب الوسط الحسابي للعينات الثلاث الأولى كما يلي:

$$\bar{x}_1 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i = \frac{50 + 50 + 49.5 + 50 + 49.5}{5} = 49.8.$$

$$\bar{x}_2 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i = \frac{49 + 50 + 50 + 49 + 48}{5} = 49.2.$$

$$\bar{x}_3 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i = \frac{49.5 + 48.5 + 50 + 50 + 50}{5} = 49.6$$

وتم حساب الانحراف المعياري للمجموعتين الأولى كما يلي:

$$s_1 = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^5 (x_{1i} - \bar{x}_1)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{5-1} [(50 - 49.8)^2 + (50 - 49.8)^2 + \dots + (49.5 - 49.8)^2]} = 0.2738$$

$$s_2 = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^5 (x_{2i} - \bar{x}_2)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{5-1} [(49 - 49.2)^2 + (50 - 49.2)^2 + \dots + (48 - 49.2)^2]} = 0.8366$$

وتم حساب الوسط الحسابي الكلي ($\bar{x}$) والوسط الحسابي للانحرافات المعيارية كما يلي:

$$\bar{x} = \frac{1}{20} \sum_{i=1}^{20} \bar{x}_i = \frac{49.8 + 49.2 + 49.6 + \dots + 49.88}{20} = 49.89$$

$$\bar{s} = \frac{1}{20} \sum_{i=1}^{20} s_i = \frac{0.273 + 0.836 + 0.651 + \dots + 0.164}{20} = 0.4395$$

وبالتالي فإن حدي المراقبة لخريطة الوسط الحسابي:

$$UCL = \bar{x} + A_3 \bar{s} = 49.89 + 1.427 \times 0.4395 = 50.52 \quad \text{حد المراقبة العلوي:}$$

$$\bar{x} = 49.89 \quad \text{الخط المركزي:}$$

$$LCL = \bar{x} - A_3 \bar{s} = 49.89 - 1.427 \times 0.4395 = 49.26 \quad \text{حد المراقبة السفلي:}$$

حيث أن قيمة الثابت A_3 لمجموعة جزئية (عينة) حجمها (5) تساوي (1.427)، (أنظر الملحق رقم 1).

- خريطة الانحراف المعياري:

لإعداد خريطة الانحراف المعياري تم حساب الانحراف المعياري لكل عينة، ثم متوسط

الانحرافات المعيارية كما هو موضح في الجدول 1، وتم حساب حدود المراقبة للخريطة كما يلي:

$$UCL = B_4 \bar{s} = 2.089 \times 0.4395 = 0.9181 \quad \text{حد المراقبة العلوي:}$$

$$\bar{s} = 0.4395 \quad \text{الخط المركزي:}$$

$$LCL = B_3 \bar{s} = 0 \times 0.4395 = 0 \quad \text{حد المراقبة السفلي:}$$

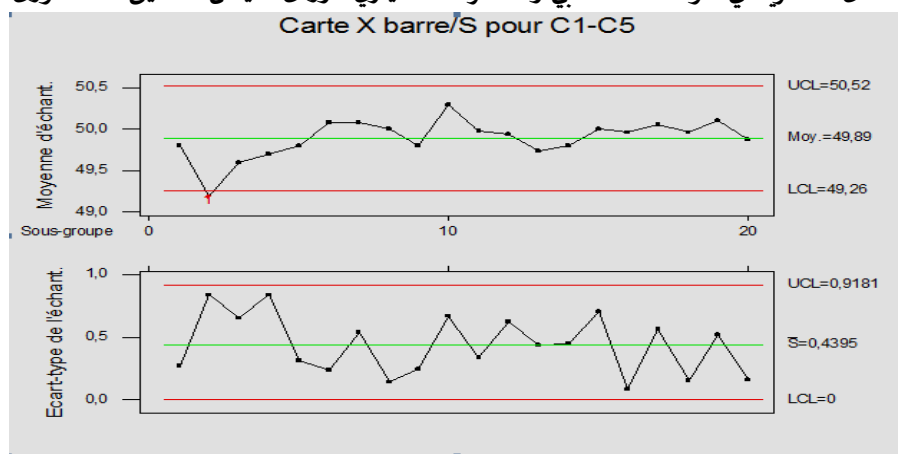
حيث أن قيمة الثابت B_3 و B_4 لمجموعة جزئية (عينة) حجمها (5) تساوي (2.089) وصفرا على التوالي (الملحق رقم 1)، وباستخدام برنامج *Minitab* تم رسم خريطتي الوسط الحسابي والانحراف المعياري (الشكل 4).

الجدول 1: حساب المتوسطات الكلية للوسط الحسابي والانحراف المعياري للوزن

S_i	X_i	المشاهدات (كغ).					المجموعة الجزئية
		س5	س4	س3	س2	س1	
0.2738	49.8	49.5	50	49.5	50	50	01
0.8366	49.2	48	49	50	50	49	02
0.6519	49.6	50	50	50	48.5	49.5	03
0.8366	49.7	51	49	49	49.5	50	04
0.3162	49.8	50.1	50	49.9	49.7	49.3	05
0.2387	50.08	49.9	50	50	50.5	50	06
0.5403	50.08	49.8	49.6	50	51	50	07
0.1414	50	49.8	50	50.2	50	50	08
0.2449	49.8	50	49.7	49.7	49.5	50.1	09
0.6708	50.3	51	50	49.5	51	50	10
0.3346	49.98	50	50.5	50	49.8	49.6	11
0.6268	49.94	49.7	49.5	51	50	49.5	12
0.4335	49.74	49.7	50	49	50	50	13
0.4472	49.8	50	50	49	50	50	14
0.7071	50	50	50	49	50	51	15
0.0894	49.96	50	50	50	49.8	50	16
0.5639	50.06	50	51	50	49.5	49.8	17
0.1516	49.96	50	50	49.7	50.1	50	18
0.5196	50.1	49.8	49.7	50	51	50	19
0.1643	49.88	49.7	50	49.7	50	50	20
0.4395	49.89	الوسط الحسابي الكلي					

المصدر: من إعداد الطالب بالتنسيق مع مسؤول الجودة.

الشكل 4: خريطتي الوسط الحسابي والانحراف المعياري لأوزان أكياس الدقيق ذات الوزن 50 كغ.



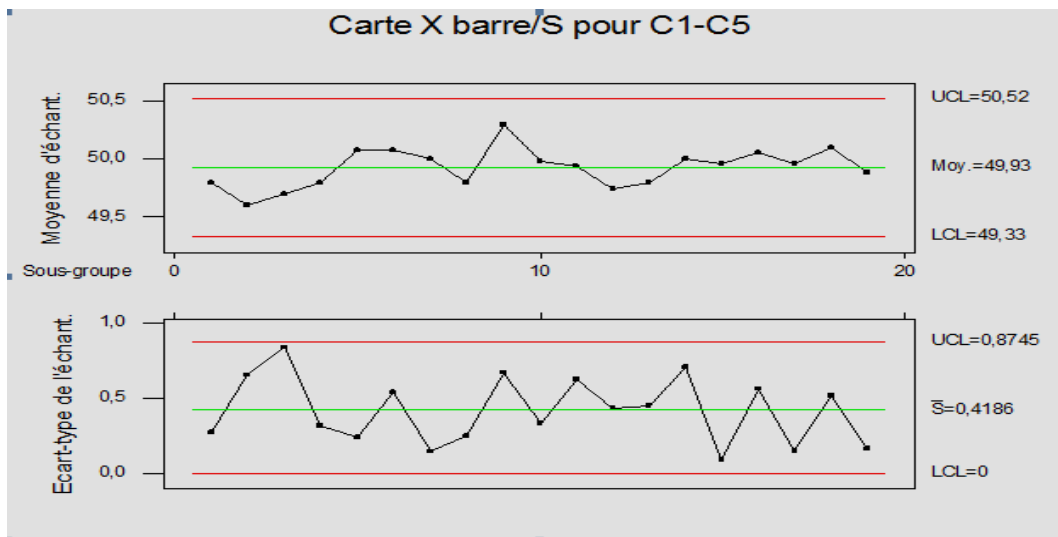
المصدر: إعداد الطالب بناء على بيانات الرقابة على الجودة بالمؤسسة ومخرجات برنامج Minitab.

- تفسير الخريطة:

بما أن حدي المراقبة العلوي والسفلي في خريطة الوسط الحسابي يعتمدان على قيم الانحراف المعياري، فإنه يفضل أولاً تفسير خريطة الانحراف المعياري، فإذا تبين من خريطة الانحراف المعياري أن العملية تحت المراقبة الإحصائية يتم تفسير خريطة الوسط الحسابي للتأكد ما إذا كان متوسط مخرجات العملية تحت المراقبة أم لا، وأما إذا أظهرت خريطة الانحراف المعياري أن العملية خارج المراقبة فينصح بعدم تفسير خريطة الوسط الحسابي.

ويتضح من خريطة الانحراف المعياري أن العملية مستقرة نظراً لعدم وقوع أي نقطة خارج حدي المراقبة مع عدم وجود أنماط غير عادية، ويظهر من خريطة الوسط الحسابي وقوع النقطة الثانية خارج حد المراقبة السفلي، مما يشير إلى أن العملية غير مستقرة، وباعتباره تم تحديد السبب الخاص من وقوع النقطة الثانية خارج حدي المراقبة يتم إعادة رسم خريطتي الوسط الحسابي والانحراف المعياري بعد استبعاد العينة الثانية (الشكل 5).

الشكل 5: خريطتي الوسط الحسابي والانحراف المعياري لأوزان أكياس الدقيق ذات الوزن 50 كغ بعد استبعاد العينة الثانية.



المصدر: إعداد الطالب بناء على بيانات الرقابة على الجودة بالمؤسسة ومخرجات برنامج Minitab.

ويتضح من خريطتي الانحراف المعياري والوسط الحسابي (الشكل 5) أن العملية الآن مستقرة وذلك نظراً لعدم وقوع أي نقطة خارج حدي المراقبة ولعدم وجود أي نمط غير عادي

في أي من الخريطين، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة نفسها للخريطين في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل.

* حساب حدود المراقبة الجديدة بعد استبعاد العينة (2):

- خريطة الوسط الحسابي:

$$UCL = \bar{x} + A_3 \bar{s} = 49.93 + 1.427 \times 0.4186 = 50.52$$

$$\bar{x} = 49.93$$

$$LCL = \bar{x} - A_3 \bar{s} = 49.93 - 1.427 \times 0.4186 = 49.33$$

- خريطة الانحراف المعياري:

$$UCL = B_4 \bar{s} = 2.089 \times 0.4186 = 0.8745$$

$$\bar{x} = 0.4186$$

$$LCL = B_4 \bar{s} = 0 \times 0.4186 = 0$$

5. خاتمة:

1.5 نتائج الدراسة:

تبعاً لإشكالية البحث التي تمحورت حول مدى جودة منتجات مؤسسة مطاحن

الحنونة بالمسيلة باستخدام خرائط المراقبة الإحصائية، تم التوصل إلى النتائج التالية:

1- بالرغم من الاهتمام المتزايد بموضوع الجودة إلا أن هناك اختلافات في تعريفها وفقاً لاختلاف وجهات نظر الكتابات في هذا الموضوع، غير أنه يمكننا القول بأن للجودة مفهومين أساسيين: مفهوم يركز اهتمامه حول الخلو من العيوب، أي أنه ينظر للجودة من منظور مقدم المنتج أو الخدمة، فإذا قدم المنتج منتجات أو خدمات تكون في نظره خالية من العيوب فإنها حسب هذا المفهوم ذات جودة، أما المفهوم الحديث فيتعلق بمنظور العميل وتوقعاته وذلك بمقارنة الأداء الفعلي مع التوقعات المرجوة في المنتج أو الخدمة؛

2- تعتبر مراقبة الجودة من المهام الرئيسية للإدارة، حيث يعتبرها البعض أداة مثلها كمثل الأدوات الأخرى كالرقابة على الإنتاج والرقابة المالية، وقد كان من نتيجة الاهتمام بمراقبة المنتجات الحديثة أن ابتدأت قواعدها تخطط على أسس علمية سليمة مما يؤدي إلى

التحسينات في جودة المنتجات وتصميمها والتخفيض في تكاليف التشغيل وتقليل الخسارة التي تتعرض لها المنتجات النهائية؛

3- من أهم الطرق المستخدمة لمراقبة وضبط جودة المنتجات الاستهلاكية نجد الأدوات الإحصائية إذ يتوقف الحصول على منتج بالجودة المناسبة على استخدام هذه الأدوات؛

4- تعتبر خرائط المراقبة الإحصائية من أهم الوسائل المستخدمة في السيطرة النوعية إذ يتم على ضوءها وبمنظرة فاحصة وسريعة بيان إذا كان هناك انحراف أو تباين بين المعايير أو المواصفات والمنتج الفعلي، فهي تعتبر من أهم الوسائل المستخدمة في عملية اتخاذ القرار وكذا حل المشاكل؛

5- أن هناك عدة أنواع من خرائط المراقبة فهناك خرائط المراقبة على المتغيرات ومن أمثلتها خريطتي الوسط الحسابي والمدى، خريطتي الوسط الحسابي والانحراف المعياري، خريطتي الوسيط والمدى، خريطتي المشاهدات الفردية والمدى المتحرك، وكذا خرائط الرقابة على الخواص وهي خريطة P ، خريطة np ، خريطة C وخريطة U ، كما أن هناك أدوات إحصائية أخرى للرقابة على جودة المنتجات وهي: مخطط باريتو، المدرج التكراري، الرسم المبعثر 6

6- من خلال النتائج المتوصل إليها من تطبيق خرائط المراقبة الإحصائية على مؤسسة مطاحن الحنطة بالمسيلة، يتبين أن منتجاتها تتميز بجودة عالية، وذلك من خلال وقوع جميع النقاط داخل مجال المراقبة وتوضعها بشكل عشوائي.

كما بينت الدراسة الميدانية ما يلي:

1- عدم استخدام تقنيات المراقبة بالأدوات الإحصائية من طرف المؤسسة؛

2- عدم استخدام تقنيات المراقبة واقتصار مفهوم الرقابة على المنتج النهائي فقط؛

3- رغم الصعوبات والعراقيل التي تعترض المؤسسة إلا أنها تسعى نحو تطبيق الطرق الإحصائية للرقابة على جودة منتجاتها، وهذا ما لمحناه من خلال اهتمام المؤسسة بتزويد المخبر بوسائل حديثة للمراقبة.

4- تستخدم الوحدة إستراتيجية المنافسة على أساس السعر وليس الجودة؛

5- كثرة المشاكل والأعطال التي تصيب الآلات؛

6 - غياب محيط محفز بالتطوير والابتكار، وكذلك الافتقار إلى ثقافة تنظيمية بالمؤسسة.

2.5 المقترحات:

انطلاقاً مما سبق يمكننا عرض المقترحات التالية:

1- ضرورة الاهتمام بموضوع الجودة، خاصة في الوسط العمالي بالمؤسسة، ومحاولة إقناعهم بأن المسؤولية لا تقتصر فقط على الإدارة العليا للمؤسسة، وإنما تمتد إلى جميع المستويات الإدارية؛

2- على المؤسسة استخدام تقنيات المراقبة بأنواعها سواء الإحصائية أو غير الإحصائية، وعدم اقتصر مفهوم المراقبة على المنتج النهائي فقط؛

3- المنافسة بالجودة وتطبيق الاشتراطات والمواصفات القياسية العالمية في عملية الإنتاج؛

4- توسيع المخبر وتزويده بكل الآلات والتجهيزات الضرورية اللازمة للقيام بمهمة مراقبة الجودة.

6.المراجع:

أولاً- المراجع باللغة العربية:

- خضير كاظم حمود، و هایل يعقوب فاخوري. (2001). *إدارة الإنتاج والعمليات*. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

- دلال صادق الجواد، و حميد ناصر الفتال. (2006). *الأساليب الإحصائية في الإدارة*. عمان: دار زهران للنشر والتوزيع.

- سونيا محمد البكري. (2004). *إدارة الجودة الكلية*. الدار الجامعية.

- عبد الستار محمد العلي. (2000). *إدارة الإنتاج والعمليات - مدخل كمي*. - عمان: دار وائل.

- علي السلي. (1995). *إدارة الجودة الشاملة ومتطلبات التأهيل للايزو 9000*. القاهرة: دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع.

- قاسم نايف علوان المحياوي. (2006). *إدارة الجودة في الخدمات، مفاهيم وعمليات وتطبيقات*. ليبيا: دار الشروق.

- مأمون السلطي، و سهيلة إلياس. (1995). دليل عملي لتطبيق أنظمة إدارة الجودة - الأيزو 9000. دمشق: دار الفكر.

- محمد عبد الرحمن اسماعيل محمد. (2006). الرقابة الإحصائية على العمليات. الرياض: الإدارة العامة للطباعة والنشر بمعهد الإدارة العامة.

- نجم عبود نجم. (2001). إدارة العمليات: النظم والأساليب والاتجاهات الحديثة. المملكة العربية السعودية: مركز البحوث.

ثانيا- المراجع باللغة الأجنبية:

- Farnum Nicholas R. (1994). *Modern Statistical Quality Controle and Improvement*. California: Duxbury Press.

- Jean Philip Neville. (1996). *La qualité en question*. Revue Francaise de Gestion.

- Louapre, Bertraud. (1993). *La qualité S'il vous plait* /Paris: Les éditions d'organisations.

7. الملاحق:

الملحق رقم 1: الثوابت المستخدمة في رسم خرائط المراقبة للمتغيرات

حجم العينة	D ₃	D ₄	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	A ₂	A ₃	d ₂	C ₄	d ₃
2	0	3.267	0	3.267	0	2.606	1.880	2.659	1.128	0.7979	0.853
3	0	2.574	0	2.568	0	2.276	1.023	1.954	1.693	0.8862	0.888
4	0	2.282	0	2.266	0	2.088	0.729	1.628	2.059	0.9213	0.880
5	0	2.114	0	2.089	0	1.964	0.577	1.427	2.326	0.9400	0.864
6	0	2.004	0.030	1.970	0.029	1.874	0.483	1.287	2.534	0.9515	0.848
7	0.076	1.924	0.118	1.882	0.113	1.806	0.419	1.182	2.704	0.9594	0.833
8	0.136	1.864	0.185	1.815	0.179	1.751	0.373	1.099	2.847	0.9650	0.820
9	0.184	1.816	0.239	1.761	0.232	1.707	0.337	1.032	2.970	0.9693	0.808
10	0.223	1.777	0.284	1.716	0.276	1.669	0.308	0.975	3.078	0.9727	0.797
11	0.256	1.744	0.321	1.679	0.313	1.637	0.285	0.927	3.173	0.9754	0.787
12	0.284	1.717	0.354	1.646	0.346	1.610	0.266	0.886	3.258	0.9776	0.778
13	0.308	1.693	0.382	1.618	0.374	1.585	0.249	0.850	3.336	0.9794	0.770
14	0.329	1.672	0.406	1.594	0.399	1.563	0.235	0.817	3.407	0.9810	0.763
15	0.348	1.653	0.428	1.572	0.421	1.544	0.223	0.789	3.472	0.9823	0.756
16	0.364	1.637	0.448	1.552	0.440	1.526	0.212	0.763	3.532	0.9835	0.750
17	0.379	1.622	0.466	1.534	0.458	1.511	0.203	0.739	3.588	0.9845	0.744
18	0.392	1.608	0.482	1.518	0.475	1.496	0.194	0.718	3.640	0.9854	0.739
19	0.404	1.597	0.497	1.503	0.490	1.483	0.187	0.698	3.689	0.9862	0.734
20	0.414	1.585	0.510	1.490	0.504	1.470	0.180	0.680	3.735	0.9869	0.729
21	0.425	1.575	0.523	1.477	0.516	1.459	0.173	0.663	3.778	0.9876	0.724
22	0.434	1.566	0.534	1.466	0.528	1.448	0.167	0.647	3.819	0.9882	0.720
23	0.443	1.557	0.545	1.455	0.539	1.438	0.162	0.633	3.858	0.9887	0.716
24	0.452	1.548	0.555	1.445	0.549	1.429	0.157	0.619	3.895	0.9892	0.712
25	0.459	1.541	0.565	1.435	0.559	1.420	0.153	0.606	3.931	0.9896	0.708

الملحق رقم 2: مراقبة عدد أكياس الدقيق الممتاز من القمح اللين ذات الوزن 25 كلف والتي تكون معيبة:

التاريخ	رقم العينة	حجم العينة	عدد الوحدات المعيبة	نسبة المعيب
2023 /07 /10	01	500	13	0.026
2023 /07 /12	02	500	8	0.016
2023 /07 /13	03	500	15	0.030
2023 /07 /14	04	500	17	0.034
2023 /07 /15	05	500	12	0.024
2023 /07 /16	06	500	9	0.018
2023 /07 /17	07	500	10	0.020
2023 /07 /19	08	500	8	0.016
2023 /07 /20	09	500	22	0.044
2023 /07 /21	10	500	20	0.040
2023 /07 /22	11	500	25	0.050
2023 /07 /23	12	500	16	0.032
2023 /07 /24	13	500	11	0.022
2023 /07 /26	14	500	28	0.056
2023 /07 /27	15	500	20	0.040
2023 /07 /28	16	500	25	0.050
2023 /07 /29	17	500	19	0.038
2023 /07 /30	18	500	24	0.048
2023 /07 /31	19	500	27	0.054
2023 /08 /02	20	500	40	0.080
المجموع	/	10000	369	0.738

المصدر: من إعداد الطالب بالتنسيق مع مسؤول الجودة.

الملحق رقم 3: مراقبة أوزن أكياس الدقيق العادي من القمح اللين ذات الوزن 50 كلف

التاريخ	الوقت	المجموعة الجزئية	المشاهدات (كلف).				
			س1	س2	س3	س4	س5
2023 /07 /10	9:00 صباحا	01	50	50	49.5	50	49.5
2023 /07 /10	10:00 صباحا	02	49	50	50	49	48
2023 /07 /10	11:00 صباحا	03	49.5	48.5	50	50	50
2023 /07 /10	12:00 صباحا	04	50	49.5	49	49	51
2023 /07 /12	9:00 صباحا	05	49.3	49.7	49.9	50	50.1
2023 /07 /12	10:00 صباحا	06	50	50.5	50	50	49.9
2023 /07 /12	11:00 صباحا	07	50	51	50	49.6	49.8
2023 /07 /12	12:00 صباحا	08	50	50	50.2	50	49.8
2023 /07 /13	9:00 صباحا	09	50.1	49.5	49.7	49.7	50
2023 /07 /13	10:00 صباحا	10	50	51	49.5	50	51
2023 /07 /13	11:00 صباحا	11	49.6	49.8	50	50.5	50
2023 /07 /13	12:00 صباحا	12	49.5	50	51	49.5	49.7
2023 /07 /14	9:00 صباحا	13	50	50	49	50	49.7
2023 /07 /14	10:00 صباحا	14	50	50	49	50	50
2023 /07 /14	11:00 صباحا	15	51	50	49	50	50
2023 /07 /14	12:00 صباحا	16	50	49.8	50	50	50
2023 /07 /15	9:00 صباحا	17	49.8	49.5	50	51	50
2023 /07 /15	10:00 صباحا	18	50	50.1	49.7	50	50
2023 /07 /15	11:00 صباحا	19	50	51	50	49.7	49.8
2023 /07 /15	12:00 صباحا	20	50	50	49.7	50	49.7

المصدر: من إعداد الطالب بالتنسيق مع مسؤول الجودة.